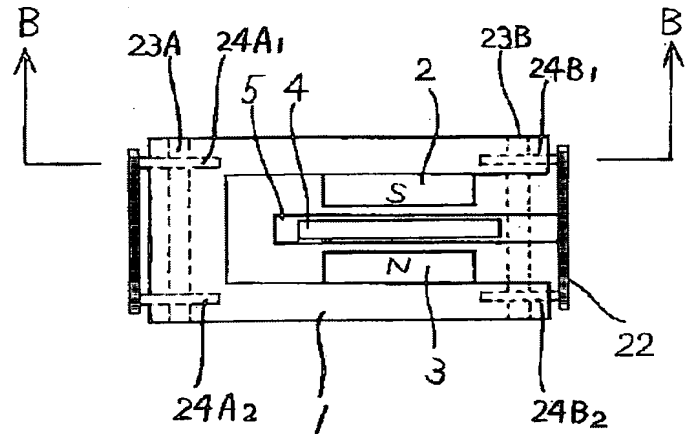


## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003088088  
 PUBLICATION DATE : 20-03-03  
  
 APPLICATION DATE : 13-09-01  
 APPLICATION NUMBER : 2001278047  
  
 APPLICANT : JEOL LTD;  
  
 INVENTOR : KAWAI EIJI;  
  
 INT.CL. : H02K 41/03 G03F 7/20 G21K 5/04  
 G21K 5/10 H01J 37/20 H01L 21/027  
 H02K 1/00  
  
 TITLE : LINEAR MOTOR, MOVING UNIT AND  
 CHARGED PARTICLE BEAM DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a magnetic flux from being leaked out of a linear motor.

SOLUTION: A plurality of permanent magnet groups 2 (2a, 2b, 2c, etc.), and 3 (3a, 3b, 3c, etc.), are disposed along a moving direction on upper and lower inner surfaces of a yoke 1 in which its interior becomes a space so that polarities are alternatively located. A plurality of coils 4 (4a, 4b, and 4c) are disposed along a moving direction between both the magnet groups. A shield 22 made of a high permeability material is provided so as to surround all side faces except the upper and lower surfaces of the yoke 1 spaced with a small gap so that magnetic fluxes generated between the groups 2 and 3 and around the coils 4 is not externally leaked.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-88088

(P2003-88088A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 2 K 41/03		H 0 2 K 41/03	A 5 C 0 0 1
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	S 2 1 5 F 0 5 6
G 2 1 K 5/04		G 2 1 K 5/04	C 5 H 0 0 2
			M 5 H 6 4 1
	5/10	5/10	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-278047 (P2001-278047)

(22) 出願日 平成13年9月13日 (2001.9.13)

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 河合 英治

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本  
電子株式会社内

Fターム(参考) 5C001 AA03 CC04 CC06

5F056 CB21 EA14

5H002 AA02 AB04

5H641 BB06 GG03 GG04 GG20 HH02

HH06 HH12 HH14 HH15 JA02

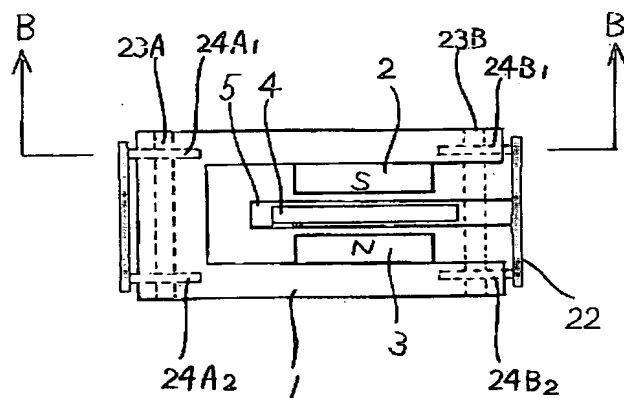
JA14

(54) 【発明の名称】 リニアモーター及び移動装置及び荷電粒子ビーム装置

(57) 【要約】

【課題】 リニアモータからの磁束が外部へ漏洩することを防止する。

【解決手段】 内部が空間になっているヨーク1の上下内面にそれぞれ複数の永久磁石群2 (2a, 2b, 2c, ……………)、3 (3a, 3b, 3c, ……………) を極性が交互するように移動方向に沿って配置する。両磁石群の間に複数のコイル4 (4a, 4b, 4c) を移動方向に沿って配置する。磁石群2, 3間及びコイル4の周りに発生する磁束が外部に漏れない様に、ヨーク1の上下面を除く全ての側面を僅かな隙間を空けて取り囲むように、高透磁率材料から成るシールド体22を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁石とコイルとが相対移動する様に成したりニアモーターであって、内部が空間になっているヨークの相対する内壁面にそれぞれ複数の磁石を極性が交互するように移動方向に沿って配置し、該両磁石群の間に複数のコイルを移動方向に沿って配置したりニアモーターにおいて、前記磁石及びコイルが発生する磁束が外部に漏れない様に、前記ヨークの磁石群が配置される壁に垂直な壁の外周を遮蔽体で囲うようにしたりニアモーター。

【請求項2】 リニアモーターにおける固定部材に対して移動可能な可動部材に前記遮蔽体に取り付けられ、前記遮蔽部材が可動部材の移動と共に移動するように成した請求項1に記載のリニアモーター。

【請求項3】 前記遮蔽体は帯状に形成されている請求項1に記載のリニアモーター。

【請求項4】 前記遮蔽体はチェーン状に形成されている請求項1に記載のリニアモーター。

【請求項5】 リニアモータにおける可動部材の移動方向に沿って前記遮蔽体にスリットが設けられている請求項1に記載のリニアモーター。

【請求項6】 遮蔽体は高透磁率材料から成る請求項1に記載のリニアモーター。

【請求項7】 前記請求項1～6の何れかに記載のリニアモーターを駆動手段として被移動体を移動するように成した移動装置。

【請求項8】 請求項7記載の移動装置に被照射物体をセットし、該被照射物体に荷電粒子ビームを照射出来るように成した荷電粒子ビーム装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する分野】本発明は、電子ビーム描画装置や走査電子顕微鏡等のステージ等を駆動するために用いられるリニアモーター及びこれを用いた移動装置及び荷電粒子ビーム装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子ビーム描画装置はIC素子の製造の一役を担っていることは良く知られている。この様な電子ビーム描画装置では、ICパターン描画データに基づいて被描画材料上の所定の箇所に電子ビームを照射することによりICパターンを描画している。

【0003】一方、IC素子を検査するための走査型電子顕微鏡では、ICパターンが描かれた材料上の所定領域を電子ビームで走査し、該走査により検出された二次電子に基づいてICパターンの情報を得、該情報に基づいてICパターンの観察及び分析等を行っている。

【0004】さて、前者の装置では被描画材料が、後者の装置ではICパターンが描かれた材料がステージ上に載せられ、該ステージをX、Yの二次元方向に適宜移動させることにより、電子ビーム光軸に対する材料の位置

決めが行われている。

【0005】この様な位置決めのための駆動手段として、位置決め精度と応答性が極めて良いリニアモーターが使用されている。

【0006】このリニアモーターは磁石を備えた固定子（又は可動子）とコイルを備えた可動子（又は固定子）等から成り、前記磁石とコイルの磁気的な相互干渉（反発又は吸引力）に基づいて、可動子を固定子に沿って移動させるものである。

【0007】図1及び図1はリニアモーターの一概略例を示している。尚、図2は図1のA-A断面図である。

【0008】図中1は断面がコの字状のヨークで、その内側の上下面に、永久磁石2（2a、2b、2c、2d、……）、3（3a、3b、3c、3d、……）が固定されている。これらの永久磁石は極性（N極、S極）が交互になるようにヨーク内側の上下面の長手方向に並べられており、リニアモーターの固定子を成している。

【0009】前記上下面に挟まれた空間部に、コイル4（4a、4b、4c）が前記永久磁石群の配列に沿って配置されている。尚、これらのコイルはコイル支持体5に支持されており、リニアモーターの可動子を成している。

【0010】この様な構成のリニアモーターにおいて、各コイルに電流を流すことにより各コイルの周囲に発生する磁束と、上下面の永久磁石群間に発生する磁束との相互干渉に基づくローレンツ力が固定子と移動子の間に働き、各コイルに流れる電流の位相を適宜変化させることにより、可動子が前記永久磁石群の配列方向に沿って移動する。

【0011】図3はこの様なリニアモーターをステージの移動を駆動する手段として用いた電子ビーム描画装置の概略を示したものである。

【0012】図中11は電子銃で、該電子銃から発生した電子ビームは集束レンズ12によりステージ13上に載置された材料14上に集束される。又、該電子ビームは、制御装置（図示せず）からのパターン描画データに基づいて作動するX、Y偏向器15X、15Yにより前記材料14上の所定領域を走査するので、材料上の所定箇所に所定のパターンが描画される。この様なパターン描画において、偏向歪みが許容される範囲内で電子ビームは偏向器15X、15Yにより走査されるが、その範囲を越える場合にはステージ13を移動させる様にしていく。

【0013】そこで、前記リニアモーターがベッド16上に取り付けられ、コイル4を支持したコイル支持体5は、接続体17を介してステージ13の下面に固定された案内体18A、18Bの一方18Aに接続されている。これらの案内体はリニアモーターの永久磁石群2、3の配列方向に平行な柱状を成しており、その底面に永

久磁石群の配列方向に平行な溝19A、19Bが設けられている。

【0014】前記ベッド16は断面がコの字状を成しており、その底壁16Bに垂直な両端の側壁16S<sub>1</sub>、16S<sub>2</sub>は、リニアモータの永久磁石群の配列方向に平行な柱状を成しており、それら側壁の上面が前記案内体18A、18Bの下面とごく僅かな隙間を空けて対向配置されるように成っている。尚、この両側壁の上面にも、前記溝19A、19Bと対向するように溝20A、20Bが設けられており、該対向する溝の間には、例えば、ボール21A、21Bが挿入されている。

【0015】ここで、例えば、ステージ13を紙面に対して垂直な方向（仮に、この方向をX方向とする）に移動させる場合、リニアモータのコイル4（4a、4b、4c）に移動量に対応した大きさの電流を流し、コイル支持体5及び接続体17を介して案内体18A、18Bをベッドの側壁16S<sub>1</sub>、16S<sub>2</sub>上面上を移動させる。

【0016】尚、ステージを二次元的に移動させる場合には、X、Y方向駆動用機構が必要になるが、その様な構成は極めて一般的なもので、説明の便宜上、一方の方向のみの移動を駆動する場合についてのみ説明した。実際には、ステージ13をY方向に移動させるためのリニアモータを具備したY方向駆動用機構も設けられおり、この機構によりステージのY方向の移動が行われる様になっている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】所で、リニアモータは位置決めのための駆動手段として、位置決め精度と応答性が極めて優れているが、リニアモータから外部に漏れる磁束が問題となることがある。

【0018】例えば、電子ビーム描画装置や走査型電子顕微鏡等の荷電粒子ビーム装置のステージ移動の駆動機構にリニアモータを使用した場合、そこからの漏洩磁束がステージ上の近傍に及ぶことがあり、その漏洩磁束により、材料上に照射される荷電粒子ビームが偏向されてしまう。このような偏向が起こると、電子ビーム描画装置においては、所定の位置にパターンが描けない、走査型電子顕微鏡では所定の観察像が得られないという問題が発生する。本発明は、このような問題点を解決する為になされたもので、新規なリニアモータ、この様なリニアモータを使用した移動装置及び荷電粒子ビーム装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】 本発明に基づくリニアモータは、磁石とコイルとが相対移動する様に成したリニアモータであって、内部が空間になっているヨークの相対する内壁面にそれぞれ複数の磁石を極性が交互するように移動方向に沿って配置し、該両磁石群の間に複数のコイルを移動方向に沿って配置したリニアモータ

において、前記磁石及びコイルが発生する磁束が外部に漏れない様に、前記ヨークの磁石群が配置される壁に垂直な壁の外周を遮蔽体で囲うようにしたことを特徴とする。本発明に基づく移動装置は、前記リニアモータを駆動手段として被移動体を移動するように成したことを特徴とする。

【0020】本発明に基づく荷電粒子ビーム装置は、前記移動装置に被照射物体をセットし、該被照射物体に荷電粒子ビームを照射出来るように成したことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の態様の形態を詳細に説明する。

【0022】図4は本発明の一例として示したリニアモータの概略図、図5は図4のB-B断面図である。

【0023】図中22はヨーク1の上下面を除く全ての側面を僅かな隙間を空けて取り囲むように、その一部がコイル支持体5に取り付けられたシールド体である。該シールド体は、例えば、パーマロイの如き透磁率の高い材料から成る。

【0024】前記ヨーク1の四隅部には回転軸23A、23B、23C、23Dが取り付けられており、各軸の上下には間隔を開けてそれぞれローラ24A<sub>1</sub>、24A<sub>2</sub>、24B<sub>1</sub>、24B<sub>2</sub>、ローラ24C<sub>1</sub>、24C<sub>2</sub>、24D<sub>1</sub>、24D<sub>2</sub>が取り付けられている（24C<sub>2</sub>、24D<sub>2</sub>尚は図示されていない）。尚、ローラが設けられているヨークの肉厚部には、ローラが挿入できるような穴が設けられている。

【0025】尚、シールド壁22の、コイル支持体5が取り付けられる面には、コイル4に電流を流すためのリードを通す為の細孔が開けられている。

【0026】このような構成のリニアモータにおいて、各コイル4（4a、4b、4c）に電流を流すことにより各コイルの周囲に発生する磁束と、上下面の間に発生する磁束との相互干渉に基づくローレンツ力が固定子（永久磁石群2、3）と可動子（各コイル4）の間に働き、可動子が前記永久磁石群の配列方向に沿って移動する。この時、可動子と一体化したコイル支持体5に取り付けられたシールド体22も同期して、ヨーク1の側面に沿って移動する。

【0027】この様にして、シールド体22は常に、ヨーク1の全側面を囲っているため、ヨーク1の内部に発生している磁束が側部空間部から外部へと漏洩することが殆ど避けられる。

【0028】従って、このような構成のリニアモータを、電子ビーム描画装置や走査型電子顕微鏡等の荷電粒子ビーム装置のステージ移動の駆動機構に使用しても、リニアモータからの漏洩磁束がステージ上の近傍に及ぶことがない。

【0029】尚、前記シールド体22は、前記のように

ベルト状にしてローラによってガイドするように成しても良いし、或いは、チェーン状に成して、スプロケットでガイドするように成しても良い。

【0030】又、シールド体22を前記のようにコイル支持体5に取り付けず、該コイル支持体5に接触しないように、ヨーク1の全側面を囲う様にヨーク1に貼り付けても良い。尚、この場合には、コイル4、コイル支持体5と被移動体（図示せず）を繋ぐ接続体（図示せず）が移動出来るように、シールド体の、接続体（図示せず）が繋がる側の面には移動方向に沿ったスリットが開けられる。

【0031】又、前記例では、リニアモーターを電子ビーム描画装置や検査用走査電子顕微鏡のステージの移動に使用する例を示したが、イオンビーム描画装置等の荷電粒子ビーム装置のステージ移動等にも使用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 リニアモーターの一概略例を示したものである。

【図2】 図1のA-A断面図である。

【図3】 リニアモーターを使用した電子ビーム描画装置の一概略例を示したものである。

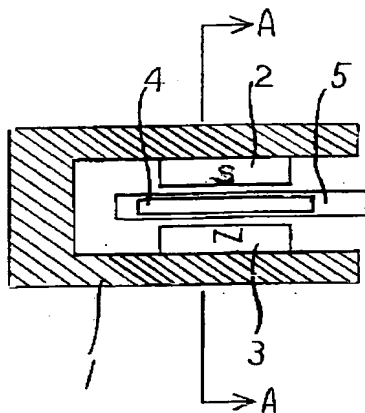
【図4】 本発明のリニアモーターの一概略例を示したものである。

【図5】 図4のB-B断面図である。

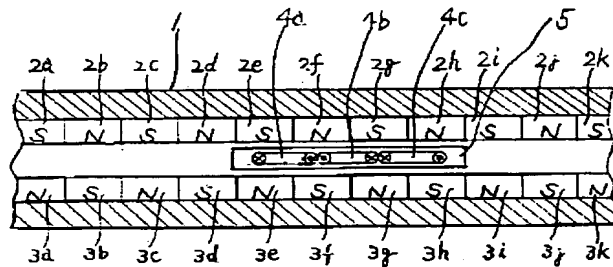
#### 【番号の説明】

- 1…ヨーク
- 2 (2a, 2b, 2c, ……………) …永久磁石
- 3 (3a, 3b, 3c, ……………) …永久磁石
- 4 (4a, 4b, 4c) …コイル
- 5…コイル支持体
- 11…電子銃
- 12…集束レンズ
- 13…ステージ
- 14…材料
- 15X, 15Y…偏向器
- 16…ベッド
- 16B…底壁
- 16S<sub>1</sub>, 16S<sub>2</sub>…側壁
- 17…接続体
- 18A, 18B…案内体
- 19A, 19B, 20A, 20B…溝
- 21A, 21B…ボール
- 22…シールド体
- 23A, 23B, 23C, 23D…回転軸
- 24A<sub>1</sub>, 24A<sub>2</sub>, 24B<sub>1</sub>, 24B<sub>2</sub>…ローラ
- 24C<sub>1</sub>, 24C<sub>2</sub>, 24D<sub>1</sub>, 24D<sub>2</sub>…ローラ

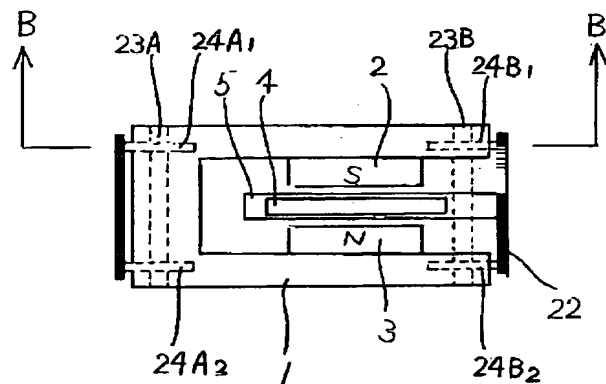
【図1】



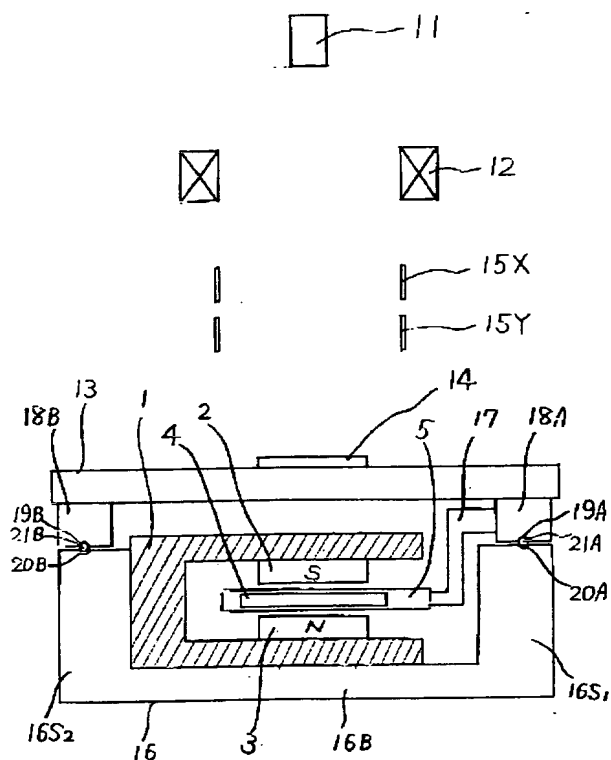
【図2】



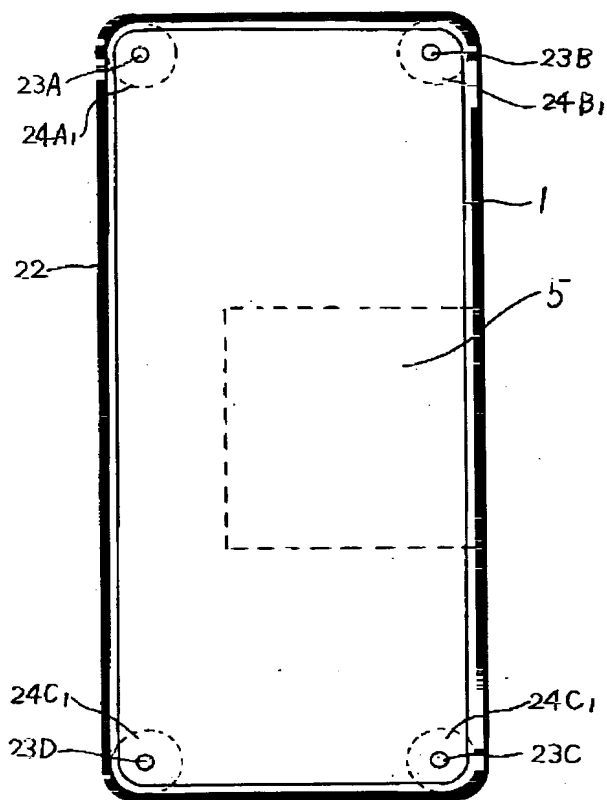
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

H 0 1 J 37/20

H 0 1 J 37/20

D

H 0 1 L 21/027

H 0 2 K 1/00

B

H 0 2 K 1/00

H 0 1 L 21/30

5 4 1 L